INTORNO
ALL' INCENDIO DEL VESUVIO

COMINCIATO

IL DÌ 8 DICEMBRE 1861

RELAZIONE

PER CURA

DELL' ACCADEMIA PONTANIANA

(dal Rendiconto del 1862)

NAPOLI
STAMPERIA DELLA R. UNIVERSITÀ

1862

INTORNO
ALL'INCENDIO DEL VESUVIO

COMINCIATO

IL DÌ 8 DICEMBRE 1861

RELAZIONE

PER CURA

DELL'ACCADEMIA PONTANIANA

(dal Rendiconto del 1862)

NAPOLI

STAMPERIA DELLA R. UNIVERSITÀ

1862

Non solum per craterem sibi viam aperit incendium, sed per ima montis latera.

SCOTTO *presso* PARAGALLO.

Il memorabile incendio del Vesuvio avvenuto nel mese di maggio dell' anno 1855 dopo cinque anni di perfetto riposo del Vulcano faceva generalmente supporre, per la spodestata quantità di lave venute fuori per 27 giorni continui, che passerebbe molto tempo prima che una nuova conflagrazione accadesse. Ma nel dì 19 dicembre dello stesso anno si aprì per isprofondamento una nuova bocca quasi nel mezzo dell' alto piano del cono, la quale rigettando da prima fumo e lapilli in moderata quantità, andò gradatamente pigliando vigore, per modo che nel corso del 1856 e del 1857 divenne ignivoma con varie fasi d'incremento e di diminuzione: tuonò quasi sempre, e coadjuvata dalla riapertura di una delle bocche del 1850, coprì il cono quasi per metà di nuove lave che si distesero anche nell'*atrio del cavallo*. Mentre tuttavia durava l' attività di queste bocche superiori le quali sem-

bravano per altro più sceme di forza, giacchè o non davano più lave o appena qualche rivolo che restava presso i crateri, nel maggio del 1858 si aprirono numerose bocche verso la base del cono dalle quali uscirono lave in copia sì grande che forse sono appena paragonabili a quelle del 1631. Alcune di queste bocche cessarono dopo molti giorni di mandar fuori nuove lave, ma una ne rimase sul *piano delle ginestre,* la quale con calma meravigliosa, senza un cono avventizio o bocca fumante che la distinguesse, seguitò con insolita persistenza a vomitare lave fino al mese di marzo del 1860, e quando si chiuse, dopo otto giorni si vide ricomparire la lava circa 600 metri più sopra, la quale durò fino al marzo del 1861. Nel principio di questo incendio del 1858 le bocche superiori divennero più attive dando forti boati e rigettando molti brani di lava incandescente la quale vedevasi entro i crateri a poca profondità; ma dopo, le lave internamente si abbassarono tanto che non si ascoltava il rumore de' grandi sassi menati dentro questi crateri per avere una misura approssimativa della loro profondità. Finita intanto la emissione delle lave dalla base del cono, queste gradatamente si elevarono di nuovo nell' interno di esso, per modo che si rivedevano ad una mediocre profondità. Stavano così le cose ed avvicinavasi il giorno anniversario del più memorabile incendio del Vesuvio accaduto dopo quello del 79, del primo che imprese a sepellire le città nuove sotto i torrenti di lava (1), quando ne' giorni 5 e 6 del mese di dicembre del prossimo passato anno, gli aghi dell' apparecchio di variazione di Lamont che trovasi all' Osservatorio Vesuviano cominciarono a mostrare continue vibrazioni verticali, che andavano gradatamente crescendo, in guisa

(1) Si allude al grande incendio avvenuto il dì 16 dicembre del 1631 che distrusse la prima volta Torre del Greco, Resina, Portici, ec.

che nel giorno 7 erano divenute così forti, accompagnate eziandio da moti orizzontali, che non era facile leggere sulle scale le consuete indicazioni: allora il sismografo elettromagnetico cominciò ad indicare un fremito continuo nel suolo, il quale spesso si traduceva in sensibili scosse di terremoto. Cotesti fenomeni crebbero a tal segno che il dì seguente le immagini delle scale dell'apparecchio di variazione uscivano fuori del campo de' cannocchiali, ed il terremoto era all'Osservatorio forte e continuo, e verso il mezzodì era avvertito in tutte le terre poste alle falde del monte ed anche in Napoli. Verso le ore 3 p. m. finalmente apparve sulle terre di Brancaccio e de Donno sulle vecchie formazioni del monte di Somma dal lato orientale delle bocche del 1794, ma molto più in basso all'altezza di 290^{m}, 2 sul livello del mare a circa un miglio di sopra di Torre del Greco, gran copia di fumo con una spaventevole fenditura diretta per 70° verso E. partendo da N., da molti punti della quale veniva fuori con fumo densissimo gran copia di cenere sassi e materie incandescenti, co' soliti muggiti e qualche saetta. In questa fenditura, sparve la casa rurale di Francesco de Donno dalla quale pochi momenti prima erano usciti il figliuolo e la nuora atterriti per aver notato che una campana che tenevano sospesa ad un chiodo spontaneamente suonava. La fenditura lunga quasi un chilometro divenne una serie di crateri da uno o forse due de' quali cominciò a venir fuori verso le ore 5 p. m. una corrente di lava pirossenica a grosse scorie incoerenti e di una tessitura particolare. Questa lava dopo di aver corso buon tratto della campagna contigua dirigendosi alla parte orientale di Torre del Greco, verso le 11 p. m. si arrestò ad un distanza minore di un chilometro dall'abitato, essendo di molto in quell'ora scemata l'attività delle nuove bocche. Le bocche superiori intanto del cono

vesuviano non parvero in sulle prime risentirsi del grande incendio manifestatosi alle falde del monte, ma nel corso della notte il fumo divenne copioso, e la mattina del dì 9 mentre le nuove bocche riprendevano vigore quasi eguale a quello della sera precedente, dalla cima del cono usciva immenso fumo con cenere e sassi accompagnati da muggiti e saette le quali guizzavano anche tra i globi di denso fumo cinereo che uscivano con impeto dalle bocche inferiori.

Cotesto rinvigorirsi dell'incendio nel mattino del dì 9 durò poche ore,e non si ebbe emissione di nuova lava fluente, per cui la uscita della lava della sera antecedente fu coperta dalle materie, in abbondanza rigetatte,e divenne poco discernibile. La sera del dì 9 le bocche inferiori davano appena poco fumo, ma le bocche in cima del cono menavano fumo copioso con cenere solcata da frequenti bellissime saette e gran copia di brani di lava spinti a circa 250^{m} di altezza, co' soliti boati. La punta del 1850 che gradatamente scemava di altezza sparve quasi del tutto in questa congiuntura. Nel mattino del dì 9, oltre la grande fenditura in cui erano allineati i centri di eruzione, vedevansi nella stessa direzione o in direzioni poco diverse numerose fenditure minori le quali attraversando la città andavano fino al mare. Siffatte fenditure del suolo avevano recate molte ma poco considerevoli lesioni agli edifizii soprastanti. Quelle che erano per la campagna si mantennero presso a poco della stessa larghezza, e quelle che attraversavano la città si allargarono sensibilmente nei giorni 9 e 10 per modo che gli edifizii furono stranamente fenduti, perdettero il piombo ed in parte crollarono, ma senz'arrecare la morte ad alcuno, giacchè ebbesi il tempo di uscirne prima che andassero in ruina.

Le più ampie e numerose fenditure di Torre del Greco corrispondevano a quella parte della città riedificata sulle

lave del 1794, le quali rotte talvolta sprofondarono, ed in qualche caso gli orli di una stessa fenditura non rimasero al medesimo livello.

Gli abitanti di Torre del Greco presso i quali è viva la tradizione delle passate sciagure, al vedere il suolo tremante, il vulcano infuriato alle spalle con ignivome voragini le più prossime che s'abbiano mai avute,ed un torrente di fuoco diretto alla loro volta, l'aere fosco pel fumo e per la cenere, il suolo squarciato, gli edifizii crollanti, si dettero in fuga, e chi trasse a Torre dell' Annunciata, chi a Castellammare, chi a Portici, chi a Napoli o altrove. Il Generale Conte la Marmora, accorrendo sollecito sul luogo della sventura, mandò loro navi e carra pel trasporto delle persone e delle masserizie domestiche, e provide di tetto e ricovero coloro che n'ebbero mestieri. I privati cittadini ed i municipii delle vicine città si adoperarono a gara per accogliere coloro ch'eran costretti ad abbandonare i domestici lari.

Nel giorno 10 fu notato uno straordinario incremento di acqua nella pubblica fontana con leggiero svolgimento di acido carbonico. Una piccola sorgente di acqua dolce al lido del mare in direzione della *taverna del disperato* parve fatta più copiosa e svolgeva gran copia di acido carbonico, il quale vedevasi per un lungo tratto in numerose bolle svolgersi anco dal seno del mare ove arrecò la morte a molti pesci. In più luoghi però sulla superficie delle acque marine in questa stessa regione vedevasi un gorgoglìo vigoroso che spingeva il liquido ad un'altezza di circa $0^m,4$ sul circostante livello, il che non sapevi dire se fosse puro effetto di fluidi aeriformi che uscivano da sottomarine mofete, o fossero sorgenti di acque zampillanti miste a fluidi aeriformi ; ma attinta l' acqua dalla vena ascendente con un peculiare apparecchio da noi immaginato,ci fu agevole assicurarci per analisi chi-

miche che dal fondo del mare sgorgavano poderose sorgenti di acqua mista a gran copia di fluidi aerei.

Contemplando questo fenomeno con un mare tranquillo mentre eravamo in una barca, ci fu agevole notare disegnata sulle rupi verticali in cui terminano le lave del 1794 e del 1631 una fascia rossiccia di piante marine use a vegetare nel mare con numerose conchiglie di quelle che hanno eziandio mestieri per vivere di starsene di continuo coperte dalle acque, la quale evidentemente ci annunziava un sollevamento avvenuto nel suolo. Questa fascia avea la maggiore altezza di 1^{m}, 12 verso la parte orientale del ponte ed andava a poco a poco scemando dall' una parte e dall' altra. Per la qual cosa pare che il sollevamento del suolo sia stata la principale cagione dell' allargarsi delle fenditure entro Torre del Greco e della ruina degli edifizii, imperciocchè quella parte della città ch' ebbe a patire maggiori ingiurie trovasi edificata sopra una grossa lava compatta facile a rompersi quando si tenti di curvarla.

Le acque de'pozzi questa volta non iscemarono punto, anzi crebbero e facevano rumore come di rapido bollimento per la gran copia di acido carbonico che vi si svolgeva. Le cisterne per la maggior parte rimasero a secco perchè rotte dalle fenditure del suolo.

L' acido carbonico delle numerosissime mofete di Torre del Greco non solo crebbe ne' dì seguenti, ma fu misto ad idrogeno carbonato e ad un molesto odore di petrolio. Le mofete si manifestarono in molti altri luoghi più o meno copiose come a Bosco, a Resina e per fino presso le bocche del 1794, ma senza l'odore di quelle di Torre del Greco.

Molte persone degne di fede furono concordi nell' affermarci che in alcuni luoghi in Torre del Greco, gli aeriformi che uscivano dalle mofete si accendevano all' appressarsi

della fiamma e talora anche spontaneamente, ma a noi non mai venne fatto di verificare questo fenomeno, ad onta di esserci continuamente giovati di un lume acceso per la esplorazione delle mofete, e sempre ci avvenne di vederlo spegnere per la eccedenza dell'acido carbonico, il quale usciva dal suolo con impeto talvolta sì forte da sollevare grandi lastre di pietra o rompere i battuti che formavano il pavimento delle stanze terrene.

Verso la fine di dicembre una delle sorgive di acqua, fatta acidola come parecchie altre, presso al lido del mare acquistò una temperatura di circa 33° centigradi e dopo pochi giorni a piccola distanza avvertivasi nel suolo tra le scorie delle lave del 1794 una temperatura di 28° la quale si elevò gradatamente fino a 47,5 verso la fine di gennaio, con fumo che avea il medesimo odore delle mofete.

Le bocche già esistenti al sommo del gran cono vesuviano che non annunziarono il cominciamento della eruzione, ma si rianimarono parecchie ore dopo cominciato l'incendio alla base del monte, furono le sole a rimanere in attività per lungo tempo dopo spento il fuoco delle nuove bocche le quali tornarono in calma in meno di due giorni; imperocchè quei crateri del gran cono, tranne alcuni giorni di riposo, non cessarono quasi mai di dare copioso fumo con cenere a più riprese, ed ogni nuova emissione di cenere fu sempre preceduta e spesso anche accompagnata da moti negli aghi dell'apparecchio di variazione, e da scosse più o meno sensibili di terremoto registrate dal sismografo. Il fenomeno delle folgori si ripetette più volte, ma divenne sempre più raro e meno intenso.

Le nuove bocche presto ridotte a semplici fumarole presentarono per lungo tempo il consueto lavorio delle sublimazioni nelle quali si distingueva il cloruro sodico, i soliti

cloruri di ferro, il ferro oligisto, la tenorite, l'acido borico, il solfato di calce, de' composti di manganese, di piombo ec. e lo zolfo. Tra i fluidi aeriformi notavasi l' acido cloroidrico, l' acido solforoso e l' idrogeno solforato insieme al vapore aqueo.

Le lave non mancarono di presentare le loro fumarole, ma in iscarso numero, tra le sublimazioni delle quali è degna di nota la frequenza del sale ammoniaco ben cristallizzato con una varietà tinta di un bel giallo d'ambra come quello che si raccolse nel 1839 e nel 1850: quel colore fu creduto provenire da un poco di cloruro di ferro, ma da' saggi per noi eseguiti la presenza del ferro non si è mostrata. A'fatti antecedentemente raccolti, specialmente negli anni 1858, 59 e 60, si aggiunge ancor questo per provare che al Vesuvio non si ha produzione di sale ammoniaco se non dove la lava percorre terreni coltivati o con vegetazione.

Le bocche superiori acquistarono una enorme profondità dopo alcuni giorni da che l' eruzione erasi manifestata alla base del monte, e poi pare che la lava cominciasse di nuovo ad elevarsi entro que'profondi baratri.

La presente conflagrazione vesuviana è stata singolare per la breve durata del fuoco e per la lunga emissione di cenere e fumo, non che per l'abbondanza e natura delle mofete. Notevole per la fenditura principale non mai forse così chiaramente manifestata, per le molteplici fenditure minori, per la elevata temperatura presso al lido del mare ove si son viste fumarole, mofete ed acque termali nello stesso tempo. Il sollevamento del suolo è la prima volta che sia stato messo fuori dubbio in tempo di eruzione, ma certo non è la prima volta che sia avvenuto, perocchè gli storici del nostro vulcano, specialmente quelli del terribile incendio del 1631, son concordi nel dire che il mare si ritirò dal lido per 70 passi, e si presero

pesci e molluschi in secco, il che certamente significa che il suolo si elevò; e poichè essi soggiungono che il mare dopo alcuni giorni tornò all'antico lido, noi avemmo ragione di credere che il suolo avesse dovuto di nuovo abbassarsi. Per la qual cosa prese con diligenza le misure dell'innalzamento, aspettammo per vedere se l'abbassamento si verificasse.

Favorita la Commissione dall' egregio cavalier Firrao direttore dell'Ufficio superiore dello stato maggiore della sezione di Napoli, ha potuto assicurarsi del successivo abbassarsi del suolo. Imperciocchè ritenuto il sollevamento come chiaramente manifestato dalla zona della quale di sopra è detto, ed anco dall'essersi le rotaje della strada ferrata per un certo tratto tutte scostate, non era difficile fissare lo stato presente per dedurne il cangiamento che per avventura avrebbe potuto avverarsi. A conseguire questo scopo nel dì 30 dicembre vicino al Granatello ove il suolo non era stato sollevato fu scelta una casa come punto di riscontro della livellazione da istituirsi; indi a media distanza tra il Granatello e Torre del Greco fu scelta un'isoletta donde fossero visibili la casa menzionata ed il lido di Torre ove presso alle acque termali fu scelto uno scoglio molto acconcio per servire di mira. Apparecchiate così le cose il dì 31 dicembre dall'isoletta mercè una livella a cannocchiale furono menate due visuali orizzontali, una alla casa vicino al Granatello e l'altra allo scoglio scelto in Torre, ed i punti in cui le visuali corrispondevano furono segnati con fasce bianche.

Nel dì 21 gennaio si tornò sulla detta isoletta e posto lo strumento nel medesimo sito ed alla medesima altezza, e dirette le due visuali come di sopra è detto, si trovò che quella menata al Granatello colpiva il mezzo della fascia bianca come nella prima osservazione, e l'altra rivolta sullo scoglio in Torre corrispondeva a $0^{m}064$ più in alto; d'onde si con-

chiuse di altrettanto essersi abbassato il suolo in quel punto di Torre dopo 21 giorno. Nel dì 12 febbraio si tornò per la terza volta sulla isoletta e menate le solite visuali, mentre quella diretta alla casa presso al Granatello colpiva il medesimo punto, l'altra volta allo scoglio di Torre cadeva a 0^{m},200 più in alto, onde il suolo erasi abbassato di altrettanto dal primitivo livello, cioè di 0^{m},136 nel periodo di 21 giorno. E non sarà inutile notare che dal 12 febbraio fino al dì 8 marzo, cui corrisponde l'ultima osservazione, il suolo è rimasto senza più abbassarsi.

Quando le nuove bocche si ridussero in silenzio per dar luogo al consueto lavorio delle fumarole e delle sublimazioni, era agevole notare una maggiore attività di temperatura e di prodotti verso il mezzo della grande fenditura d'onde la lava era uscita, in paragone degli estremi ove le sublimazioni erano più scarse e la temperatura meno elevata. Le ultime bocche verso l'estremo inferiore della fenditura davano ne' primi giorni dopo l'incendio maggior copia di fumo con molesto odore di acido solforoso, il quale sparve ne' dì seguenti e gli successe acido cloroidrico misto a molto vapore aqueo. Da questo punto in poi seguendo le minori fenditure che si dirigevano verso il mare, la temperatura rapidamente decresceva, e dopo la metà di dicembre si cominciava ad avvertire un certo calore solo entro qualche fenditura del suolo in Torre del Greco, cioè un miglio lungi dalle bocche. Ma verso la fine del mese anzidetto la temperatura si elevò sensibilmente al lido del mare, perocchè l'acqua acidola di una delle sorgenti giungeva fino a 38° e poco più in alto tra le scorie delle lave del 1794 qualche giorno dopo aveasi insieme coll'acido carbonico, l'idrogeno carbonato ed il vapore aqueo una temperatura che giunse a 47°,5. Ai 30 del mese di gennaio era discesa a 45°, ma qualche giorno dopo

s'innalzò di nuovo a 47: a' 13 febbraio era a 40°, due giorni dopo a 42, per modo che nel dì 2 di marzo era giunta a 38, e così è andata scemando con frequenti variazioni di aumento.

Il calore del suolo dunque manifestavasi in Torre del Greco dopo l'apparizione delle mofete, che tengonsi come indizio del termine delle grandi eruzioni (1); questo calore andò gradatamente crescendo allorchè il fuoco delle nuove bocche era da gran tempo cessato ed il cono dava solo fumo con cenere in moderata quantità. La elevata temperatura del suolo mentre cominciò a manifestarsi al lido del mare nel punto più lontano dalle bocche venne poscia propagandosi entro terra a maggiori distanze dal lido in guisa che nel dì 2 di marzo una grande estensione del suolo di Torre del Greco fumigava con temperatura di circa 30°. e nel dì 19 dello stesso mese l'acqua della fontana, che venendo da qualche distanza erasi mantenuta per lo innanzi ad una temperatura di circa 16°, erasi elevata a 25; il che induce a supporre un altro centro di calore e, direm pure, un conato di eruzione in un

(1) Le *mofete* sono generalmente sorgenti di acido carbonico che si manifestano verso la fine delle grandi eruzioni e per lo più alle falde del monte, cioè lungi dal centro o focolare dell'incendio; ecco perchè il Duca della Torre in proposito della terribile arsione del 1794 scrivea: *Non posso trascurare di avvertire che ne' luoghi alle falde del Vesuvio si osservano molte mofete le quali sogliono comparire dopo le strepitose eruzioni* (Lettera 2ª ec.). Questa volta le mofete hanno presentato delle singolarità non ancora osservate, come la temperatura elevata in alcune, l'idrogeno carbonato ed altre materie emanate da esse. Vuolsi anche avvertire che ne' luoghi circostanti al Vesuvio ci ha delle mofete permanenti, come ne'*campi flegrei*; or tutte siffatte mofete Vesuviane si rinvigoriscono alla fine delle maggiori eruzioni. Quelle che noi diciamo permanenti, ne'tempi ordinarii non emettono sempre egualmente l'acido carbonico fino al punto di spegnere la fiamma, e non si può dire che cessino talvolta del tutto di emetterne, perchè mancano ordinate serie di analisi chimiche le quali ci proponiamo di eseguire. Le mofete più elevate forse son quelle che abbiamo trovate questa volta poco lungi dalle bocche del 1794.

altro punto diverso da quello in cui si manifestò l'incendio, ma appartenente forse ad una medesima fenditura. Imperciocchè posta la cattiva conducibilità di quelle rocce pel calorico e posta la legge che a profondità crescenti in progressione aritmetica le temperature crescono in progressione geometrica, ne segue che ad una profondità non maggiore di 500 metri avrebbe dovuto trovarsi la temperatura delle lave fluenti.

Sia per altro come si voglia, il certo è che ora la temperatura del suolo sebbene distesa in ampio spazio è meno elevata di prima, l'acido carbonico è diminuito in proporzione con l'idrogeno carbonato, per cui le acque de'pozzi o non gorgogliano punto o debolissimamente; l'acqua della fontana è sensibilmente scemata ed il sapore acido quasi sparito restandole per altro tuttavia l' ingrato sapore di petrolio: quest'acqua in contatto dell'aria lascia prima un leggiero deposito bianco e poi un copioso deposito rosso che da prima non dava. L'acqua che esce al lido del mare, quella che gorgoglia nel mare stesso e quella della fontana sembrano, come appresso si dirà, della stessa natura ed aver subite le stesse modificazioni. E quì vuolsi ricordare che prima del 1794 eravi in Torre del Greco un grosso ruscello col quale, secondo narra Ignazio Sorrentino poteansi animare quattro mulini (1);

« (1) Quest'acqua quantunque ligata dalle fabbriche, e ristretta, forse affi» ne di rendere più comodo lo lavar de' panni alle nostre donne, bastante sa» rebbe a macinare quattro mulini, se i nostri cittadini che dal Regio Fisco la » comprarono volessero impiegarvi 4 mila ducati per portarla a canaletti fino » al territorio di Domenico Ceraso. Dove avrebbe il suo declivio dall'altezza » sufficiente della rupe; ed altre industrie ricavar se ne potrebbero; così avvi» sandone alcuni maestri periti in tal mestiere: onde dispostosi a ligarla nel » suo luogo il Duca di Mondragone, allora capitan della nostra Torre e sua co» marca, atteso oggi ella regia si è, apportò corruttela di tanta e tale mali» gnità che tutt'i nostri torresi ammalaronsi, de'quali ne morirono al numero » di ottocento, si sciolse poi l'acqua e il Duca del suo peculio curò gl'infermi ». Sorrentino *Istoria del Monte Vesuvio*. Napoli 1734.

quest'acqua fu in gran parte sperduta dalle lave che in quel tempo coprirono una porzione della città, rimanendone solo il rivoletto della pubblica fontana, per cui sembra che i fluidi aeriformi ora abbiano spinta fuori una parte di quell'acqua che per occulti sentieri andavasi a scaricare nel mare, e che dal Sorrentino e da parecchi altri scrittori credesi essere conseguenza dello sperperamento del fiume Dragone che diè tanto da dire agli antichi storiografi del nostro vulcano.

Ove l'aria era tranquilla le mofete nel mattino presentavano un curioso fenomeno, perocchè gli aeriformi si univano al vapore aqueo e formavano una graziosa falda di denso fumo che copriva il suolo fino all'altezza di $0^m,6$ e che spariva con l'elevarsi del sole. Il fenomeno era cospicuo entro un vasto giardino cinto di mura che trovasi di rincontro alla *taverna del disperato*, ove raccogliemmo molti uccelli morti.

L'idrogeno carbonato è forse la prima volta che siasi mostrato, o almeno è la prima volta che siasi avvertito nelle mofete del Vesuvio: non vogliamo per altro omettere di notare, esser solito in que'luoghi manifestarsi del petrolio alla superficie del mare, siccome fu notato fin da' suoi tempi dal Paragallo. Entro la mofeta presso al mare ove si manifestò elevazione di temperatura dopo il riscaldamento dell'acqua, nel dì 19 di questo mese di marzo il professore Sebastiano de Luca, ch'era in nostra compagnia, trovò anche l'idrogeno solforato. Ma le mofete di Torre del Greco lo ripetiamo sono singolari, molte essendo di esse vere fumarole; ed infatti intorno a questa di cui parliamo raccogliemmo perfino delle sublimazioni.

Sei persone per quanto ci è noto perirono per cagione delle mofete, alcuni animali domestici, parecchi uccelli e molti pesci; questi ultimi perirono sorpresi in mare per un lungo tratto dal subitaneo svolgersi de' fluidi aeriformi disadatti o

nocivi alla respirazione, ma quelli che si trovarono fuori di questa regione non osarono di penetrarvi, per cui ne' giorni seguenti non vedeansi venire nuovi pesci a galla sull'acqua, ma gli uccelli seguitavano a trovarsi morti nelle mofete di terra. I topi ed i gatti della parte inferiore di Torre del Greco sono tutti morti.

Data così un idea generale dell'incendio, ci faremo ad esporre i fenomeni che concernono la meteorologia, la fisica terrestre e la geologia.

Abbiamo raccolte in un quadro le osservazioni meteorologiche fatte ne'mesi di dicembre e gennaio col riscontro delle scosse di terremoto e de' principali fenomeni che offriva il vulcano.

Se si avessero osservazioni contemporanee fatte a maggiore distanza dal vulcano potrebbe vedersi se l'incendio del quale parliamo avesse recati cangiamenti nella temperatura dell'aria, nella pressione atmosferica ec.,ad ogni modo ad onta che le bocche fossero alla distanza di circa tre chilometri dall'Osservatorio, pure la temperatura del giorno 9 dicembre pare più elevata di quello che avrebbe dovuto essere.

La elettricità atmosferica meritava una particolare attenzione.

L'apparizione delle folgori entro al fumo del Vesuvio è un fatto noto fin da'tempi di Plinio, ma poche ed imperfette osservazioni furono possibili finora,fatte con apparecchi che non ispirano alcuna confidenza. L'Osservatorio vesuviano offriva l'opportunità per questi studii, ma era mestieri di provvedersi di strumenti acconci che la scienza non possedeva. La invenzione dell' *elettrometro atmosferico a conduttore mobile* fu come un nuovo organo d' investigazione, la cui mercè la meteorologia elettrica si può dire veramente nata. Con questo nuovo apparecchio non solo molte leggi della elettricità

atmosferica si vennero palesando ed antichi errori furono scoperti e combattuti, ma fu agevole investigare la origine di quelle folgori che spesso veggonsi guizzare in mezzo a'vortici di fumo cinereo spinto fuori dalle bocche del Vesuvio nel tempo delle più fragorose sue eruzioni. Nel 1855 fu possibile dall'Osservatorio assicurarsi che il fumo vien fuori con elettricità positiva più o meno forte secondo la maggiore rapidità con la quale è spinto ed in ragione del maggiore addensamento che soffre. Fu notato eziandio come la cenere cadendo porta elettricità negativa. Le stesse cose furono rifermate negli anni 1856, 1857 e 1858 ; ma in tutte queste conflagrazioni del nostro Vulcano non si ebbe grande impeto di fluidi aeriformi, non la vera formazione del pino, non que'boati strepitosi che accennano a gran copia di vapore aqueo dotato di enorme tensione. Le lave spesso uscivano con un'ammirabile tranquillità, prive per fino di un cono di eruzione o almeno di una bocca fumante. La cenere apparve più volte sì, ma in tenue quantità e fu di breve durata. Non si mancò con apparecchi portatili di accostarsi alle bocche, tanto alla base quanto alla cima del cono allorchè le azioni elettriche del fumo non faceansi sentire fino all'Osservatorio; ma questa volta l'incendio è stato piuttosto strepitoso, il fumo molto denso e spesso misto di copiosa cenere, le saette frequenti, sebbene non molto grandi. Per la qual cosa sonosi potuti fare quegli studii che la scienza richiedeva.

Prima di tutto, si credea da molti che le saette vesuviane accadessero in silenzio, sebbene si avessero parecchie testimonianze in contrario dagli storici delle passate eruzioni (1).

(1) Rocco Ascanio Lettera ec. Nap. 1632. — *Principio e progressi del fuoco del Vesuvio osservati giorno per giorno dalli 3 fino alli 25 di luglio di quest' anno 1660*, opera rarissima di cui s'ignora l' autore.

Il Duca della Torre nella lettera di sopra citata scrive : *Era anche chiara*

Ora abbiamo potuto verificare la fallacia di questa credenza, perocchè sebbene da Napoli coteste folgori non facessero sentire alcun rumore, pure stando presso alle bocche inferiori, il dì 9 dicembre, vedevamo le piccole saette guizzare in mezzo a'globi di fumo, ed ascoltavamo il rumore che facevano. La sera poi dall'Osservatorio si distingueva benissimo il rumore di quelle più vigorose e frequenti che si mostrarono nel fumo che usciva dalla cima del cono. Il rumore rassomigliava molto a quello di forte scintilla elettrica, e talvolta parea quello di due o tre pistole sparate immediatamente l'una dopo l'altra.

Venendo ora alle indicazioni sugli strumenti diremo, che quando il fumo usciva con forza spinto, come da ripetuti buffi violenti, a grande altezza, ad ogni scoppio corrispondeva una pronta indicazione di elettricità positiva come indotta sul conduttore mobile, per modo che in tali congiunture bastava tenerlo alquanto elevato per vedere il fenomeno. Sempre che questi globi di fumo misto di cenere erano grandi, più densi e menati con maggiore impeto, si vedeano scaricarsi o verso quelli usciti dianzi, o verso il suolo sottoposto, il che accadea più di rado. In questo mentre nel primo caso aveasi un incremento di tensione positiva e nel secondo come per contraccolpo un istantanea tensione negativa sull' elettrometro. Quando poi il fumo usciva in una maniera più uniforme, se il vento lo dirigeva verso l'Osservatorio, aveasi un sensibile e quasi uniforme incremento di elettricità positiva tanto più vigorosa per quanto più basso il fumo era menato dalla forza del vento.

la sua uscita (parlando dell'elettricismo) *dalle viscere del Vulcano essendo il lampo distante dal rumore de' tuoni per 40 secondi*. Ricordiamo eziandio avere alcuni, come il Pilla, notato che le folgori vesuviane davano rumori senza muggito.

Sempre che il fumo diretto sull'Osservatorio lasciava cadere la cenere, operando a conduttore mobile aveasi più scarsa elettricità positiva e qualche volta anche zero, ed a conduttore fisso tenuto basso si avea spesso elettricità negativa, specialmente se il conduttore invece di finire a globo terminava in un piatto metallico acconcio a raccogliere la cenere cadente. Ma quando avveniva che una corrente aerea superiore deviava il fumo dallo zenit ed un vento inferiore menava copiosa la cenere sull'Osservatorio, allora si avea forte elettricità negativa tanto a conduttore fisso quanto a conduttore mobile. Per la qual cosa pare che la cenere prenda elettricità negativa pel fatto del cadere dopo di aver perduta nell'ambiente la elettricità positiva che avea col fumo, onde se cade da piccola altezza, facilmente col cadere giunge solo a neutralizzare la elettricità positiva che avea.

Dalla storia de'più memorabili incendii del Vesuvio si raccoglie, che le folgori si ebbero tutte le volte che il fumo uscì copioso e con impeto, ma misto di cenere. Il fumo solo senza cenere dà forti segni di elettricità positiva nel suo primo apparire, ma per quanto ci è noto, non è mai solcato da folgori, le quali mancano del pari se il fumo sia spinto con forza moderata ed in copia non molto grande ancorchè misto di cenere.

Ma quale è la origine della elettricità nel fumo? Le recenti sperienze fatte da uno di noi nello scorso anno e delle quali fu dato un annunzio nel *Nuovo cimento* e negli Archivii delle scienze naturali di Ginevra, e che saranno per disteso pubblicate nel 2° volume degli *annali* dell'Osservatorio vesuviano, provano ad evidenza come il vapore aqueo che si converte in liquido o si condensa, svolge elettricità positiva. Il vapore dunque che dallo stato aeriforme nell'interno del vulcano passa prontamente a denso fumo uscendo nell'aria, deve

svolgere elettricità, ma questa ancorchè intensa si dissiperebbe in silenzio nell'umidità dell' ambiente formata del vapore precedentemente uscito, in quella guisa che dissipar si suole la elettricità che si svolge nella formazione delle nubi tra le quali non si vedrà mai il baleno se in qualche parte non si risolvano in pioggia grandine o neve.

Il fumo poi spinto in alto con impeto trova pel fatto stesso del salire un' altra ragione di prendere elettricità positiva, ne'tempi ordinarii, siccome avviene ad uno zampillo di acqua che si elevi all'aria libera; ma ciò che accrescer deve la tensione elettrica nel fumo e generare le folgori è la gran copia di sassi lapilli e cenere che giunti ad una certa altezza, più o meno prontamente cadono : tutte queste materie aride pel fatto solo della caduta tendono a prendere elettricità negativa ed a svolgere elettricità positiva nel fumo onde si separano. Prendete in fatti un recipiente metallico isolato ad una certa altezzá all'aria libera, empitelo di pallini di piombo e fate che questi cadano in un vase metallico inferiore, il recipiente superiore annunzierà (ne'tempi ordinarii) elettricità positiva ed il vaso inferiore elettricità negativa. Per tutte queste cagioni il fumo acquisterà una maggiore tensione elettrica da potersi tradurre in iscariche luminose agevolate da'frammenti solidi che in esso si trovano. E veramente il guizzare delle folgori corrispondeva sempre con gli scoppi a violenti buffi, e però le scariche avvenivano o verso il fumo più lontano o verso il cratere sottoposto. La cenere in conseguenza sebbene assumesse elettricità positiva salendo, pure pel tempo in che resta sospesa in aria può ridursi in equilibrio con l'ambiente, e nel cadere assumere elettricità negativa. Per la qual cosa quando il fumo è allo zenit e lascia cader la cenere, si ha un conflitto di azioni opposte sugli strumenti ed è agevole incontrare il caso di avere dal fumo elettricità positiva in-

dotta sul conduttore mobile,e dalla cenere elettricità negativa comunicata al conduttore fisso che termini in superficie ampia e spianata. Non crediamo poi necessario far ricorso all'attrito mancando le condizioni d'isolamento richieste nelle macchine d'Armstrong.

Le invocate cagioni sembrano sufficienti alla spiegazione de'fatti senza far ricorso a supposizioni poco fondate. Il fumo delle fumarole per esempio con acidi diversi, della stessa natura di quello delle bocche, ma in via di risoluzione nell'aria e senza forte addensamento non ha mai dato segni di tensione elettrica, tranne il caso di artificiale raffreddamento ossia per distillazione, per cui non pare che si debba far ricorso alle cagioni chimiche.

I fenomeni di fisica terréstre che sembrano avere una più stretta attenenza con le forze per le quali il vulcano erompe in terribili conflagrazioni sono le perturbazioni o agitazioni degli aghi dell'apparecchio di variazione di Lamont, il solo strumento magnetico di grande squisitezza che l'Osservatorio possiede finora, e le commozioni del suolo segnate dal sismografo anche prima che sieno dall'uomo avvertite. Per ciò che concerne le oscillazioni degli aghi sembra che siano meccaniche e non dinamiche;ma per risolvere nettamente la quistione era mestieri di un riscontro con un ago non calamitato disposto come quelli dell'apparecchio di variazione; esso da qualche tempo è pronto, ma non è stato possibile collocarlo per mancanza di locale. Comunque sia, il moto degli aghi precede debolmente le indicazioni del sismografo elettro-magnetico, ma nel rimanente va con esso di accordo.

Dando uno sguardo allo specchietto annesso alla presente relazione si vede come le scosse abbiano sempre corrisposto con l'attività del Vulcano. Si scorge infatti come il suolo

si agitava prima che una nuova fase eruttiva si manifestasse e tornava in calma quando questa finiva. È degno di nota, come delle scosse frequenti e meno intense segnassero il ritorno del Vulcano allo stato di quiete.

Ne' mesi di febbraro e marzo vi fu qualche leggiera scossa isolata col solito moto negli aghi dell'apparecchio di variazione e sempre seguì qualche nuova emissione di fumo con cenere di brevissima durata. Ciò avenne ne' giorni 12, 22, 26 e 28 del mese di febbraro, e ne' giorni 6 e 22 di marzo.

Dal 1855 finora il movimento durevole negli aghi dell'apparecchio di Lamont e le indicazioni, forse del medesimo genere, date dal sismografo elettromagnetico, sono i fenomeni che costantemente hanno preceduto ed accompagnato le conflagrazioni vesuviane, con una differenza che crediamo meritevole dell'attenzione de' cultori delle scienze naturali. E veramente ci ha delle eruzioni strepitose nelle quali i fluidi aeriformi vengono fuori con impeto, proiettando con forza sassi, lapilli e cenere, con rumori più o meno considerevoli, ancorchè non venga fuori dal cono la lava fluente, come pare che fossero state le prime arsioni del nostro Vesuvio, e quale fu senza dubbio quella del 1660: altre poi ce n'ha nelle quali si ha gran copia di lave ancorchè il monte sembri poco o nulla adirato, quale fu in gran parte quella del 1858 in cui sotto i nostri occhi si aprivano delle fenditure alla base del cono dalle quali sgorgavano copiose lave con poco fumo e senz'alcuno strepito. Ci sono finalmente eruzioni nelle quali con l'impeto de' fluidi aeriformi corrisponde l'uscita delle lave, come fu quella del 1822. La minutissima sabbia però, la cenere, par che abbia mestieri di alcune peculiari condizioni per essere rigettata: così l' incendio del 1850 fu fragoroso, menò fuori gran copia di lava con immenso fumo ma senza cenere e quindi senza folgori, le quali

si videro balenare in vece in mezzo al fumo dell'incendio del 1839 che per vigore somigliò quello del 1850. Ciò premesso, pare che il suolo si agiti più fortemente in occasione delle eruzioni nelle quali ci ha maggior copia ed impeto di fluidi aeriformi. E per fermo i primi giorni dell' incendio del 1855 furono segnalati da mediocri boati con proporzionata copia di fumo, ed il suolo che mostravasi fremente da due giorni prima, si mantenne in agitazione fino a che il fumo uscì con impeto ed i coni facevano rumori. Nel 1856 e 57 in cui vi fu perenne eruzione dalla sommità del cono, i fremiti del suolo corrispondevano con l'attività del vulcano, la quale ebbe fasi diverse, ma non si elevò al grado di un grande incendio ; se non che le scosse divennero numerose e frequenti verso il mese di dicembre e durarono per molto tempo dopo, ma conviene ricordarsi che allora avvenne il memorabile teremoto di Basilicata, e fu singolare il vedere che alcune scosse che il sismografo segnava all'Osservatorio corrispondevano in tempo con quelle che più fortemente agitavano il suolo lucano,ed altre invece più vigorose al Vesuvio erano del tutto locali : così durarono le cose fino al 1° maggio del 1858 in cui numerose bocche in diversi luoghi apparvero l'una dopo l'altra alla base del cono e sul pendio del medesimo.

Le lave si videro allora sgorgare dal suolo con ammirevole tranquillità senza strepito e con poco fumo, per cui dopo qualche giorno vedevansi venir fuori di sotto le scorie senza poter più discernere il luogo vero della loro uscita che non era contrassegnato nè da un cono avventizio, nè da un cratere. In questa congiuntura sebbene le lave fossero copiose, pure il suolo era poco commosso; ed è bene notare che da quel momento il suolo di Basilicata ripigliò la sua calma.

Dalle osservazioni dunque fatte finora risulta che le forti

agitazioni del suolo continue e crescenti sono indizio di eruzioni con grande svolgimento di fluidi aeriformi, con lava e senza, e per contro la emissione di lava tranquilla senza scoppi, senza boati e con poco fumo recano leggiero movimento nel suolo e sono più difficili a presagire.

Le scosse all'Osservatorio furono per la maggior parte ondulatorie, per lo più da SE. a NO. ma ce ne furono alcune sussultorie due delle quali le crediamo degne di peculiare attenzione, perchè ci sembrano rifermare l'esistenza del terremoto detto *pulsativo* dagli accademici napoletani che descrissero il terremoto del 1783. Stando dunque uno di noi in Resina la notte del 16 dicembre intese urtarsi il pavimento di sotto come se da grosso maglio fosse stato colpito; il rumore dell'urto era cupo ed appena discernibile, ma la concussione violenta. Simile fenomeno fu un'altra volta notato all'Osservatorio ma meno cospicuo del primo; in ambo i casi il sismografo segnò un punto solo sulla carta e la limatura di ferro si trovò attaccata alla calamita verticale ordinata a dinotare il terremoto sussultorio. Non a torto dunque gli accademici napoletani vedendo una taverna sbalzata per intero dal luogo che occupava e rimanere in piedi con pochi guasti, giudicarono la scossa della natura di quelle che abbiamo descritte e vi applicarono l'aggiunto di *pulsativa*.

La maggiore attività vulcanica ebbe luogo, siccome si disse, verso il mezzo della fessura cioè nella 5ª e 6ª bocca cominciando dalla più elevata. Questa pare formata per isprofondamento della collina di tufo, avendo la maggior parte delle sue pareti verticali formate dal pretto tufo della detta collina, e solo inclinata quella contigua al cratere seguente coperta di scorie che sembrano rigettate da questo. Ciò non di meno non è irragionevole il supporre che i fluidi aeriformi avessero spinto il materiale soprapposto senza menar fuori ma-

terie incandescenti. Il certo è che nell' interno di questo cratere si affacciò la lava la quale si vede a modo di filone penetrata entro la fenditura che si continua verso il monte senza giungere alla superficie. Egli è molto probabile che la collina si estendesse fino alla 4ª bocca, perocchè nell'interno di questa appariscono ancora i letti del tufo, ed alberi troncati presso alle radici, del pari che sugli orli della prima cavità. Il sepimento poi che separa le due bocche, dalle quali uscì propriamente la lava, è un ammasso di scorie probabilmente di quelle che menate in alto allo stato pastoso si saldano insieme cadendo e formano i coni di eruzione, i quali questa volta non si arrivarono a compiere, perocchè da prima furono spinte in alto e quindi ammucchiate le materie appartenenti alle vecchie formazioni soprapposte alle lave che venivano di sotto; dopo i frusti di lave menati a grande altezza cadevano alquanto induriti ed a dati intervalli, onde non fu possibile compiere de' veri coni aguzzi in cima, come spesso interviene, ma si ebbero coni tronchi con perfetti crateri.

Dove l'impeto eruttivo fu più vigoroso quivi gli orli dei crateri furono, come il sepimento del quale di sopra è detto, composti di maggior copia di frusti di lava incandescenti soprapposti ed ammucchiati, e però quivi ogni fenditura minore ed ogni spiraglio mostrava ne' giorni seguenti temperatura molto elevata e spesso vedevasi il fuoco. Quivi dunque aveansi fumarole più frequenti e più attive.

Le materie rigettate dalle nuove bocche furono in primo luogo le rocce che formavano la collina che si squarciò, in secondo luogo i consueti brani di lava dell'indole di quella che percorse la campagna sottoposta e della quale discorreremo tra poco, in ultimo la cenere la quale per più lungo tempo il Vulcano seguitò a menare dalla cima del cono prin-

cipale. Le ceneri contengono sempre una parte solubile nell'acqua ed il resto, ch' è la cenere propriamente detta, è insolubile e pare composta de' medesimi silicati che formano le lave. La parte solubile questa volta riducevasi principalmente al sal marino, il quale sotto l'azione de' raggi solari fioriva alla superficie e dava l'apparenza della cenere bianca della quale troviamo più volte fatta menzione dagli storici del Vesuvio. La cenere però talvolta ha un colore più fosco talora più chiaro e rossiccio, e ce n'ha di quella ch'è nera come il ferro titanifero che si trova nelle arene del mare, ma di questa che si raccolse nel mese di settembre del 1860 ora non se n'è avuta. Speriamo potere un giorno dare un'analisi comparativa delle ceneri che si conservano all'Osservatorio, non che delle lave uscite in diversi tempi dal Vesuvio.

I fluidi aeriformi finalmente che uscivano dalle bocche durante l'incendio non ci fu facile raccoglierli, anche pel breve tempo che si ebbe. Ma oltre al vapore aqueo, che come al solito trasportava il sal marino, si avvertiva l'odore dell'acido cloroidrico e verso la fine della fenditura quello dell'acido solforoso, siccome fu altrove notato.

Gli orli de' crateri ed i coni di eruzione sono in sulle prime del fosco colore delle scorie, ma poscia appariscono in essi numerose fumarole che li tapezzano de' più vaghi colori con le loro sublimazioni: ciò convenne appunto a' crateri de' quali parliamo, se non che il coloramento cospicuo e durevole verso il mezzo della fessura andava scemando verso gli estremi ove del tutto spariva. Entro alcune cavità ove scernevasi per molti giorni il fuoco vivo si trovava il sal marino, il ferro oligisto e la tenorite, con questa si accompagnavano talvolta de' prodotti amorfi di vario colore che erano mescugli di cloruri e solfati ove si scopriva co' noti riscontri chimici la presenza della soda della potassa del rame

e del piombo. In proposito del piombo noi non sappiamo se coloro che ci precedettero in siffatte investigazioni lo avessero cercato tra i prodotti delle fumarole delle bocche di eruzioni eccentriche e di quelle delle lave; il certo è che fino al 1855 non si conosceva altro che il cloruro di piombo acicolare (cotunnia) trovato pochissime volte presso le bocche al sommo del cono; ma nel 1855 uno di noi trovò la cotunnia in abbondanza tra le sublimazioni delle fumarole delle lave quasi sempre accompagnata dalla tenorite e talvolta dal sal marino che affettava una cristallizzazione acicolare, ma i lunghissimi aghi guardati con lente di forte ingrandimento si vedevano risultare di piccoli cubi disposti in serie.

Da quel tempo tra le molte sublimazioni di vario colore ci fu agevole scoprire il piombo in quelle frequenti miscele di cloruri e solfati diversi, che si raccolgono nelle fumarole e quindi anche nelle lave stesse cui appartenevano le fumarole generatrici di cotesti prodotti.

La cotunnia apparve in minor copia tra le sublimazioni delle lave del 1858, 59 e 60, ed il piombo si scopriva anche in altre sublimazioni. Per la qual cosa questa volta non abbiamo mancato di cercarlo, e lo abbiamo trovato appena in certe incrostazioni giallo verdicce che accompagnano la tenorite.

I soliti cloruri di ferro si vedevano copiosi e con essi abbiamo trovato l'acido borico, ch'è la terza volta che si è veduto figurare tra le produzioni vesuviane, il gesso, il cloruro di manganese e lo zolfo piuttosto in abbondanza. I fluidi aeriformi di queste fumarole spesso cangiano e con essi anco la natura de' prodotti solidi. Notammo già sopra che dove ne' primi giorni avevamo trovato l'acido solforoso nei giorni seguenti trovammo l'acido cloroidrico sempre misti a

molto vapore aqueo. L' idrogeno solforato che verso gli orli del 6° cratere manifestavasi chiaramente ne' primi giorni nelle fumarole ove si sublimava lo zolfo, sparve ne' dì seguenti sostituito dall'acido cloroidrico con poco acido solforoso. Le fumarole tanto presso le bocche quanto sulle lave, sebbene vadano gradatamente scemando di temperatura, pure patiscono talora delle sensibili variazioni di aumento. Spesso anche interviene che mentre alcune spariscono altre ne sorgono.

La lava è nera, contiene l'augite, raramente la mica e l'olivina; la leucite vi si può discernere appena con la lente: spesso è tutta foracchiata di piccoli vacui sferici o compressi, ma ce n' ha di quella compatta con particolare splendore.

Le lave del 1855 furono in pari tempo pirosseniche e leucitiche; quelle che vennero fuori del vulcano dal 1856 fino al 1861 furono ricche di leuciti e l'augite v' era sommamente raro, queste invece sono di leucite quasi prive ed abbondano di augite. Le prime ebbero la scoria ora incoerente e come formata di grandi zolle, ed ora unita e continua, le seconde quasi sempre unita e di rado incoerente; queste ultime, incoerente fin da principio, il che ci è sembrato ancora più singolare, perocchè sempre abbiam veduto le lave presso alle bocche uscire senza scorie incoerenti a galla sulla parte pastosa, ma come una pasta che si copre di una crosta da prima pieghevole e sottile la quale più innanzi s'ingrossa e s'indurisce rompendosi in pezzi che galleggiano sulla parte che ancor dura in istato di fusione. Ancora non si ha un sufficiente numero di analisi chimiche delle lave specialmente fatte in modo comparativo secondo i diversi aspetti fisici e mineralogici che presentano. Le lave quasi esclusivamente leucitiche pare che meglio conservino lo stato pastoso e non si trasformino così facilmente in zolle di scorie incoerenti,

ma si raffreddino a superficie unita in varie guise ripiegata e contorta. Vuolsi in ultimo notare che le lave di questo genere spandono pochissimo fumo quando scorrono, a differenza di quelle che dicemmo a zolle che fumano moltissimo, per modo che le prime, di giorno, innanzi ad una luce viva, da una certa distanza poco si discernono, ma queste si appalesano chiaramente per la gran copia di fumo ch' emanano. Sogliono anche le lave di questo genere allorchè cessano di scorrere presentare maggior numero di fumarole le quali in principio si dispongono agli orli delle lave dove prima esse si raffreddano formando degli argini a guisa delle morene delle ghiacciaie. La lava dell' ultima eruzione fu di questo genere, ma le fumarole in essa durarono poco e solo alcune in iscarso numero rimasero attive ed ancora durano. Le prime sublimazioni che si formano sulle fumarole delle lave sono quasi interamente di sal marino, al quale succedono altri prodotti se le fumarole non si spengono, altrimenti non oltrepassano questo periodo. Il sale ammoniaco suole mostrarsi presto quando vi sieno le condizioni opportune per la sua formazione, ma lo abbiamo sempre veduto succedere all'apparizione del sal marino. Fino a che le fumarole danno il sal marino non si avverte alcun odore di acido cloroidrico o di acido solforoso insieme col fumo, e lo stesso avviene con le sublimazioni di puro sale ammoniaco. Le fumarole delle ultime lave non sono andate oltre di questo periodo, per modo che le poche ancora attive sono tutte in una medesima regione e danno il sale ammoniaco ben cristallizzato, talora bianco talora tinto in giallo.

Veniamo da ultimo alle mofete. Queste sono state oltremodo numerose, e svariate. Le prime a manifestarsi furono quelle della parte inferiore di Torre del Greco con le sottomarine estesissime che ne facevano la continuazione, e tutte

pareano rappresentare la continuazione della fenditura di eruzione; ma ben presto l'acido carbonico si manifestò fuori di questa direzione in tutta la parte bassa della città: ogni pozzo ogni crepaccia del suolo ogni stanza terrena ogni giardino era una mofeta, o forse meglio una vasta regione che abbracciava la parte della città più contigua al mare con una grande estensione di suolo sottomarino era da reputare una sola ed immensa mofeta; onde in tutte le acque comprese in questa regione gorgogliavano i fluidi aeriformi e tutte erano acidole, ma oltrepassato il ponte si giungeva verso le lave che al lido del mare mostransi composte a prismi di basalte che non appartengono alla eruzione del 1794 e quivi presso al mare si trovano piccole sorgive di acqua dolce che punto non si è alterata; dicasi lo stesso de' pozzi appartenenti alla parte orientale verso il Purgatorio. Ne' primi giorni queste mofete non davano alcun odore e noi ci assicurammo solo della presenza dell' acido carbonico, ma l'odore di petrolio gradatamente manifestatosi chiamò l'attenzione di tutti sulla natura di quei fluidi aeriformi ne' quali il Deville prima di ogni altro ravvisò l'idrogeno carbonato, che secondo lo stesso geologo in mare cresceva in proporzione sull'acido carbonico quanto più si andava lungi dal lido.

Noi raccogliemmo i fluidi aeriformi delle mofete presso al lido del mare ove cominciò più tardi a manifestarsi nel suolo elevazione di temperatura e sopra 100 volumi riportati alla temperatura 0° e sotto la pressione 0^{m}, 760 sopra sette esperienze avemmo i risultamenti che seguono:

Acido carbonico	91
Idrogeno protocarbonato	3
Ossigeno	1
Azoto.	4
Probabili vestigia d'idrogeno	

La probabilità dell'idrogeno libero si argomenta da quello che ci occorse nel trattare con gli opportuni riscontri il mescuglio degli aeriformi raccolti, imperciocchè avendoli trattati prima con potassa caustica per farne assorbire l'acido carbonico e poi con acido pirogallico per toglier via l'ossigeno; l'aeriforme residuale fu trattato con cloro asciutto ed esposto alla luce diffusa; dopo due ore avemmo sensibile indizio di acido cloroidrico e l'acqua di calce non venne punto intorbidata. Dopo ciò l'aeriforme fu trattato con cloro umido e fu esposto alla luce diretta del sole, e si ebbero manifeste indicazioni di acido cloroidrico e di acido carbonico proveniente dall'idrogeno protocarbonato scomposto. Questo aeriforme bruciò con fiamma azzurrigna nè venne attratto da una soluzione di sottocloruro di rame.

L'acqua della fontana fu analizzata in sul finire del mese di dicembre. Un litro di questa alla temperatura di 15° lasciava per residuo dopo l'evaporazione 1^{gr}, 357. Essa era limpida di sapore acidulo razzente lievemente ferrigno con debole odore di nafta. Conteneva come corpi elettronegativi acido carbonico, acido solforico e cloro, e come corpi elettropositivi calce, magnesia, protossido di ferro e soda, le quali materie avrebbero per avventura potuto trovarsi combinate così:

Bicarbonato di calce
— di magnesia
— di protossido di ferro
} materie predominanti
Cloruro di sodio
Solfato di calce
V'erano poi vestigia di silice, di allumina e di nafta.

Dopo qualche tempo il bicarbonato di ferro parve diven-

tare più abbondante e poscia l'acido carbonico divenne meno copioso. L'acqua della fontana di cui parliamo va a scaricarsi in mare dopo un tragitto di circa 200^{m} per un alveo scoperto, ora il fondo di questo verso la metà del mese di gennaio si vide farsi rosso solo presso allo sbocco; poi questo deposito di ocra divenne più copioso e si accostò verso la fontana, ove è giunto, ma ci fu un tempo in cui l'acqua prima di sboccare nella fontana lasciava un deposito bianco poco considerevole e poscia questo spariva per dar luogo al copioso deposito rosso. Il deposito bianco era solfato di allumina ed il rosso che lo seguiva componevasi di sesquiossido di ferro idrato, silice ed allumina.

È inutile il dire che la fontana era ed è tuttavia anch'essa una mofeta con emanazioni aeriformi simili alle altre descritte, sebbene quivi si affermi essersi vedute delle fiamme accostando una carta accesa ad un foro che trovasi nella parete di un casolare in cui termina l'acquidotto. Noi vedemmo un uomo cadere asfisso in questo casolare, ma trovammo che la fiamma vi si spegneva: l'analisi poi dimostrò che il detto aeriforme non differiva da quello delle altre mofete ad odore di petrolio di cui abbiamo innanzi discorso. Ne' principii di marzo vedendo le mofete molto scemate di vigore curammo di investigare se l'acido carbonico si fosse ridotto in una proporzione diversa con gli altri fluidi aeriformi assorbiti dalla potassa, e trovammo che serbavano la stessa proporzione di prima.

Presa con una secchia l'acqua dalla cima di uno di quei monticelli, che come per gorgogliamento si elevavano in mezzo alle acque del mare, la trovammo al gusto più salata di quella che si prendeva più in là fuori del bollichìo; onde preparato un recipiente ad animelle e messolo in punta di una lunga pertica lo mantenemmo a forza entro lo zampillo

sottomarino ad una profondità di cinque in sei metri e quivi fattolo aprire lo riempimmo d'acqua, la quale poscia sottoponemmo ad analisi, e la comparammo a quella raccolta nel mare ove più non si vedevano bolle o sonagli. Un litro della prima alla temperatura di 15° fatta evaporare diede per residuo $9^{gr},777$, e la seconda $6^{gr},322$. Quella conteneva in maggior copia i solfati e soprattutto quello di soda con vestigia sensibili di ferro, mentre in questa predominavano i cloruri.

Raccolta una seconda volta dopo circa 20 giorni l'acqua dalla stessa vena ascendente e con mare anche più calmo, mostrò in generale i medesimi componenti;ma teneva in sospensione notevole quantità di sesquiossido di ferro idrato: si noti che, quando fu raccolta quest'acqua la seconda volta, era già da qualche giorno cominciato ad apparire il deposito ferruginoso nell'alveo che dalla fontana conduce l'acqua al mare.

L'acqua delle sorgive al lido del mare, non esclusa quella che divenne termale, si mostra della stessa natura di quella della fontana.

Nella mofeta che fu prima a riscaldarsi ed a spander fumo raccogliemmo alcune croste bianche a guisa di sublimazioni le quali eran composte di cloruro di sodio misto a poca quantità di protocloruro di ferro e di cloruro di magnesio. Più dentro, le scorie eran coperte di un leggiero rivestimento di color giallo: ne ponemmo alcune in acqua stillata e non vedemmo sciogliersi il materiale che le ricopriva; allora aggiungemmo all'acqua un poco d'acido nitrico, ma il giallo ancora sussisteva. Esaminammo allora il liquido e vedemmo che dava precipitato col nitrato di argento e col cloruro di bario, poi con l' ammoniaca e col cianuro giallo di potassio mostrava la presenza del ferro, e finalmente al solfuro ammonico fatto scendere a gocce per le pareti del bic-

chiere vedevansi apparire precipitati diversi che non agitando il liquido si distinguevano in nero, verde e bianco con sviluppo d'idrogeno solforato.

Volgemmo allora il dardo della fiamma sulle incrostazioni gialle tuttavia esistenti e la fiamma cerulea con odore soffocante manifestava la esistenza dello zolfo, il quale solvevasi interamente nel solfuro di carbone, e mostrava così la sua provenienza dal solfido idrico. Fra queste scorie dunque si ebbe emissione di acido carbonico, d'idrogeno carbonato, d'idrogeno solforato, di vapore di petrolio e di vapore aqueo, con sublimazioni di cloruri e solfati e perfino di zolfo ad elevata temperatura: ecco dunque un fenomeno singolare pel Vesuvio: ad una grande distanza dal focolare dell'incendio, mentre si mostrano come al solito le mofete con emanazioni di puro acido carbonico, la temperatura si eleva; col vapore aqueo si uniscono fluidi aeriformi diversi, tra quali l'idrogeno solforato, e si raccolgono sublimazioni proprie delle fumarole di grande attività vulcanica.

Le acque de' pozzi sono ora di molto scemate ed in alcuni del tutto sparite, di maniera che il fenomeno uso a precedere le grandi eruzioni questa volta è comparso come un fatto postumo. In questi ultimi giorni le sorgive al lido del mare quantunque svolgono tuttavia acido carbonico, siano di sapore acido e facciano arrossire la carta di tornasole, pure si spogliano anch'esse del ferro per cui sonosi fatti rossi tutti gli scogli vicini.

In S. Maria del Principio ci ha una di quelle mofete che dicemmo permanenti, la quale suole dare maggior copia di acido carbonico quando spirano i venti meridionali; questa volta essa ha acquistata una vigoria straordinaria, ma alquanto dopo l'apparizione delle altre mofete; e gli aeriformi hanno grandemente nociuto alle piante de' giardini che cir-

condano la chiesa, per cui si vedono seccati agrumi, fichi, gelsi, fiori ed erbe di ogni genere, ed a quando a quando in mezzo a tanta desolazione veggonsi delle macchie verdi ch'è una maraviglia.

Avevamo già dato alle stampe le cose di sopra narrate quando il dì 31 di marzo ci venne fatto di ripetere la livellazione del suolo dall'isoletta della quale di sopra è detto, e trovammo che il suolo di Torre del Greco dopo la sosta indicata ha ricominciato ad abbassarsi, essendo disceso dopo l'antecedente osservazione di altri 11 millimetro, per cui si ha finora un abbassamento di 0^m, 341.

Per non ritardare ulteriormente la pubblicazione del nostro lavoro, siamo costretti a terminarlo prima che i fenomeni appartenenti all'incendio che abbiamo descritto fossero del tutto finiti, proponendoci di pubblicare, se sarà necessario, qualche supplemento a questa relazione. Al momento in cui mandiamo queste ultime linee alle stampe, il cratere superiore manda di raro qualche globo di fumo con piccola quantità di cenere, i nuovi crateri continuano con languore il lavorìo delle sublimazioni, le poche fumarole delle lave danno tuttavia poco sale ammoniaco, le mofete di Torre del Greco continuano, ma debolmente le loro emanazioni di acido carbonico, idrogeno carbonato e solfido idrico con piccole sublimazioni. Il solfido idrico si svolge anche in alcune acque, ma non si ravvisa tra gli aeriformi che si sprigionano dal fondo del mare, nè dall'acqua della fontana. Il suolo è in via di abbassamento e la sua temperatura anco discende. L'acqua della fontana ch'è stata l'ultima a riscaldarsi conserva tuttavia la temperatura di 25 in 26°. Presso al lido del mare verso la parte occidentale del ponte si è in questi giorni cavato un pozzo nel tufo, ed a piccola profondità si è trovata acqua potabile bellissima senz'ombra di mofeta, mentre

dalla parte opposta del ponte sta una cantina meno profonda del pozzo anzidetto nella quale non si può discendere per la gran copia di acido carbònico che vi si svolge. Le scosse di terremoto finalmente di quando in quando si avverano all'Osservatorio ove sono registrate nel sismografo.

Napoli 14 aprile 1862.

Ernesto Capocci
Giuliano Giordano
Federigo Schiavoni
Raffaele Cappa
Guglielmo Guiscardi
Luigi Palmieri *Relatore*.

Catalogo delle scosse di terremoto segnate dal Sismografo elettro-magnetico all'Osservatorio Vesuviano durante i mesi di Dicembre **1861**, e Gennaio 1862, in occasione dell'eruzione del Vesuvio, cominciata il dì 8 Dicembre, col riscontro di alcune osservazioni meteorologiche contemporanee. L'altezza sul livello del mare è di metri 673. Le osservazioni Barometriche sono in millimetri e ventesimi di millimetro.

MESI	GIORNI	TERMOMETRO all'aria libera		BAROMETRO		TERMOMETRO annesso al Barometro		VENTI	SCOSSE	ALTRI FENOMENI
		Ore 8 a. m.	Mezzodì	Ore 8 a. m.	Mezzodì	Ore 8 a. m.	Mezzodì	A MEZZODÌ		
MESE DI DICEMBRE	1	7,50	8,75	709,18	709,8	10,25	10,50	S.O.	»	Sereno.
	2	7,25	8,25	709,2	709,6	10,25	11,	N.N.O.	»	Sereno con cirro-strati.
	3	4,50	6,	710,4	709,14	8,25	9,	N.E.	»	Idem.
	4	1,	1,75	707,13	707,1	7,	7,50	N.E.	»	Idem.
	5	0,50	0,75	707,10	707,12	5,50	6,50	N.N.E.	»	Sereno.
	6	6,50	3,50	714.	696,14	5,75	15,25	S.E.	»	Pioggia e vento fortissimo.
	7	2,50	4,50	699,3	702,	5.	16,	N.E.	Piccole scosse e frequenti.	Sereno e vento forte. Forti oscillazioni agli aghi dell'apparecchio di variazione di Lamont.
	8	3,50	7,	705,8	706,11	6,25	7,50	O N.O.	Scosse quasi continue crescenti.	Cirro-strati. Alle ore 3 una linea di fumarole in vicinanza di Torre del Greco, che tosto diviene larga fenditura di eruzione
	9	10,75	11,25	712,8	712,17	7,	8,25	E.N E.	Scosse frequenti alquanto forti.	Aria ingombra di fumo e cenere, che viene dalle bocche inferiori, e dalle bocche superiori. Forti detonazioni, sass'infocati, e saette.
	10	8,	9,50	713,6	712,16	8,	7,75	N.E.	Due piccole scosse.	Cenere e fumo. Sollevamento del suolo in Torre del Greco. Bocche inferiori in calma. Apparizione di mofete fino a mare. Saette nel fumo.
	11	6,	8.	710,14	713,	8.	8,75	E N E.	Forte scossa alle ore 4 e min 51.	Cirri. Fumo con cenere dalla cima del cono.
	12	6,50	8,	714,6	713,16	8,75	9 25	N.E.	Due scosse.	Sereno. Fumo molto, detonazioni e proiettili con qualche saetta. Le bocche inferiori senza attività.
	13	7.	8,75	712,9	711,17	8,50	9,	E.N.E.	Tre scosse molto sensibili.	Nuvoloso. Molto fumo con cenere, e qualche saetta.
	14	8,	8,75	712,5	712,14	9,50	11,	E.S.E.	Due scosse.	Nubi sparse. Poco fumo.
	15	6,50	7,50	715,4	715,6	9,25	9,50	N.O.	Due scosse.	Sereno. Poco fumo.
	16	8,25	9,	709,10	708,17	8.75	9,50	S.O.	Cinque scosse sensibili.	Pioggia. Poco fumo
	17	4,50	5,75	704,12	705.15	8,	8,50	N.E.	Una scossa debolissima.	Sereno con vento. Fumo, cenere e detonazioni con qualche saetta.
	18	4,50	7.	706.16	705.12	8.	8,75	O.N O.	»	Fumo, e cenere in poca quantità.
	19	8.	5,75	698.5	698,4	8,25	8,50	S.O.	»	Pioggia e vento. Poco fumo.
	20	6,50	7,25	702,17	703.12	8,50	9.	S S O.	»	Cirri. Poco fumo.
	21	6.	8,	708,3	708,18	8,	8.50	O	»	Cirri.
	22	8.	9.50	709,6	708,15	8,	8,50	S.E.	Tre scosse.	Fumo e cenere.
	23	6.	5,75	701.16	700.8	7,75	8,	E.N E.	Tre scosse.	Cenere copiosa con qualche saetta.
	24	2,25	2,50	702,	701,15	5,25	5.25	N E.	Quattro scosse	Poche nubi con vento impetuoso. Buffi rari di fumo e cenere con forza.
	25	4.	4,25	702,	702,7	3.	3,75	N.E.	Due scosse.	Vento idem. Fumo, cenere e forti detonazioni.
	26	3,	3,25	703,	703.9	1,50	2,	E.N E.	Una scossa.	Vento idem. Cade copiosa cenere con fumo nero.
	27	2,25	1,75	705,7	706,8	2,25	2,73	N.E.	Una scossa.	Neviga. Cenere con forza.
	28	4,75	2,25	708,10	708,17	3,50	4,50	N E.	»	Nubi varie Neviga. Cenere con forza.
	29	6,	5,50	711,	711,	5,75	4,75	E.N E.	Una scossa.	Nubi varie. Cenere.
	30	4,25	5,	710.8	710.3	6,	5,25	E S.E.	Una scossa.	Idem. Cenere molta.
	31	5,	5,75	713.6	713,10	5,50	5,50	E.S.E.	Una scossa.	Idem. Cenere e sassi.
MESE DI GENNAIO	1	3,75	5,50	711,15	711.8	4,75	6,	O.N.O.	»	Sereno con caligine. Fumo poco.
	2	5,75	5,50	709,	709.2	6,25	6,50	N N.E.	Scossa leggiera.	Idem. Il fumo cresce con cenere.
	3	5,	7.	708.4	707.11	6,50	6,75	S.S.O	»	Pioggia. Cenere più abbondante.
	4	8.	8,25	699,	698,3	7,25	7,50	S.O.	»	Pioggia e grandine con vento forte. Poco fumo.
	5	3,50	5.	693.15	697.12	7.	7.50	N.E.	»	Nubi varie. Poco fumo.
	6	1,50	2,75	698.11	697.18	7.	7,25	N.N.O.	»	Idem. Idem.
	7	2,50	3.	703.18	709,11	4,	4,25	N.N.E	»	Vento forte, e poca neve. Poco fumo.
	8	3.	0,75	710,1	710.18	3,75	4.	N.E.	»	Sereno. Fumo pochissimo.
	9	2,75	4,25	710.14	710,6	3,	3,25	O.S O.	»	Pioggia. Fumo pochissimo.
	10	4,25	5,25	709.18	709.16	4,	4,50	E.N.E.	Scossa alquanto forte.	Cirro strati. Fumo e cenere.
	11	6,75	7.75	707,18	707.11	4,75	5.	S O.	»	Pioggia. Fumo e cenere.
	12	9.	8,75	703.1	702,16	6.	7.	O N.O.	Scossa alquanto forte.	Nubi. Fumo e cenere con gran forza.
	13	6.	8,50	703,	702,12	6,75	7,50	S.S.O.	»	Pioggia. Fumo con molta cenere.
	14	6.	4,25	697,10	696,8	6,50	7,	S.S.O.	Scossa.	Grandine. Fumo e cenere con forza.
	15	4,50	7.	697.13	697.12	6,25	7.	S S.E.	»	Pioggia. Cenere con forza.
	16	5,50	6,50	697.1	697.7	6.	7,25	S.S.E.	»	Pioggia. Cenere come sopra.
	17	4.50	6,	698.18	697,19	6,	6,25	E.N.E.	»	Pioggia. Cade molta cenere sull'Osservatorio.
	18	4,75	5,	696,2	695,16	3,50	6.	N.N.E.	»	Idem. La cenere continua.
	19	4,	6,50	698,	698.2	6,	6,	S S.O.	Scossa alquanto forte.	Nubi. La cenere continua.
	20	4,50	3,75	702,10	703.8	5,50	5.75	O.N.O.	»	Pioggia. La cenere aumenta.
	21	4,50	6,75	707.5	707.16	5,50	6,25	S.E.	»	Nubi. Cenere come sopra.
	22	7,	8,75	709.	709,2	6.	6,75	S.O.	Scossa.	Pioggia. Cenere con forza.
	23	8,50	9,50	708.1	707.9	6 50	7.	S E.	»	Idem. Idem.
	24	7.25	8.75	710.5	710,15	6,75	7,50	O.S.O.	»	Nubi. Cade la cenere sull'Osservatorio.
	25	6,50	7,25	713,8	712,7	7,	7,75	N.E.	»	Idem. Cenere come sopra.
	26	6,50	8,25	714.	713,14	7.	7,50	O.S.O.	»	Idem. Cenere poca.
	27	8,25	10.	710.	710,2	7,25	7,75	S.O.	Scossa alquanto forte.	Pioggia. P· ca cenere al mattino. Alle 11 a. m. la scossa. A mezzodì la cenere aumenta moltissimo.
	28	7,75	8,50	712.13	712.11	7,75	8,50	N.N.E.	Scossa debole.	Nubi varie. Poro fumo.
	29	7,50	8,50	713,2	712.18	7,75	8,25	S.O.	Scossa debole.	Pioggia. Poco fumo.
	30	6,	8,50	712,7	711,19	8,	8,50	S.O.	»	Nubi varie. Fumo pochissimo.
	31	8,25	8,75	708.	706.19	8,	8.50	S.O.	»	Pioggia. Fumo pochissimo.

CARTA DELLA REGIONE PERTURBATA DAI FENOMENI VESUVIANI

cominciati il dì 8 Dicembre 1861.

Sulla spiaggia si è notato un sollevamento che è massimo in a e va gradatamente annullandosi verso b e d

Affine di determinare le perturbazioni del terreno nel tempo avvenire, il punto a si è riferito ad un punto fuori della regione perturbata, presso il Granatello

C.C.C. _ Linea dei nuovi crateri, dei quali il più elevato a metri 290,2 di altezza sul mare. _ F.F.F. Zona delle fenditure. _ G.G.G. Zona de' gorgogli delle acque

S _ Sorgive di acque minerali T. Sorgive di acque termali

BOCCHE DELLA ERUZIONE DEL VESUVIO

COMINCIATA IL DÌ 8 DICEMBRE 1861.